

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-054501

(43)Date of publication of application : 27.02.1996

(51)Int.Cl. G02B 1/10  
 B29D 11/00  
 C09D175/00  
 G02B 1/04  
 // B29K 75:00

(21)Application number : 07-112835

(71)Applicant : HOYA CORP

(22)Date of filing : 11.05.1995

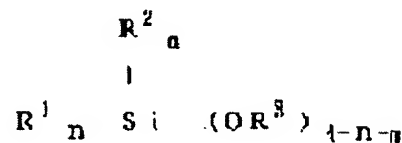
(72)Inventor : SAKAMOTO TAKESHI  
 HIROSE YOSHIAKI  
 SUGIMURA MITSUO

## (54) PRODUCTION OF PLASTIC LENS

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve appearance, adhesion property, wear resistance, scratching resistance and shock resistance by forming a specified primer layer on the surface of a plastic lens base body and further forming an antireflection film on a specified silicon hardened layer by vapor deposition of inorg. material.

CONSTITUTION: A primer layer of 0.01 to 30 $\mu$ m thickness is formed on the surface of a plastic lens base body. This primer layer consists of a polyurethane resin produced from polyisocyanates and active hydrogen-contg. compds. selected from alkylene glycols, polyalkylene glycols and the like. Then a coating compsn. containing an org. silicon compd. expressed by formula and/or its hydrolyzed material is applied and hardened to form a silicon hardened layer. Further, a single-layer or multilayer antireflection film is formed on the surface of the silicon layer by vapor deposition of an inorg. material. In formula, R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> are alkyl groups, alkenyl groups, aryl groups or the like, R<sup>3</sup> is a C1- C8 alkyl group, phenyl group, or the like, and n and m are 0 or 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.05.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.12.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2956887

[Date of registration] 23.07.1999  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection] 10-20301  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 22.12.1998  
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-54501

(43)公開日 平成8年(1996)2月27日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 1/10				
B 2 9 D 11/00		2126-4F		
C 0 9 D 175/00	P H M			
G 0 2 B 1/04				
			G 0 2 B 1/10	Z
			審査請求 有	発明の数1 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平7-112835	(71)出願人	000113263
(62)分割の表示	特願平4-75238の分割		ホーヤ株式会社
(22)出願日	昭和61年(1986)12月4日		東京都新宿区中落合2丁目7番5号
		(72)発明者	坂本 武
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内
		(72)発明者	広瀬 恵朗
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内
		(72)発明者	杉村 光男
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内
		(74)代理人	弁理士 中村 静男 (外2名)

(54)【発明の名称】 プラスチックレンズの製造法

(57)【要約】

【構成】 アルキレングリコール類、ポリアルキレングリコール類、ポリ(アルキレンアジペート)類、ポリε-カプロラクトン、ポリブタジエングリコール類、ポリ(アルキレンカーボネート)類又はシリコンポリオールから選ばれる活性水素含有化合物とポリイソシアネートとから得られるポリウレタン樹脂からなる膜厚0.01~30μmのプライマー層をプラスチックレンズ基材表面上に設け、続いて有機ケイ素化合物および/またはその加水分解物を含むコーティング組成物を被覆硬化せしめてシリコン系硬化層を設け、さらにその表面に、無機物質の蒸着による単層又は多層の反射防止膜を形成することを特徴とするプラスチックレンズ製造法。

【効果】 本発明によれば、外観、密着性、耐摩耗性、耐擦傷性にすぐれているばかりでなく、従来の同種のプラスチックレンズの欠点である耐衝撃性を大幅に改善したプラスチックレンズを得ることができる。

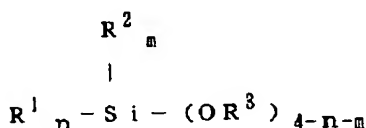
1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アルキレングリコール類、ポリアルキレングリコール類、ポリ（アルキレンアジペート）類、ポリ-ε-カプロラクトン、ポリブタジエングリコール類、ポリ（アルキレンカーボネート）類又はシリコンポリオールから選ばれる活性水素含有化合物とポリイソシアネートとから得られるポリウレタン樹脂からなる膜厚 0.01～30 μm のプライマー層をプラスチックレンズ基材表面上に設け、

続いて一般式

【化 1】



によって示されるジエチレングリコールビスアリルカーボネートを主成分とする単量体を重合させることによつて得られたものである、請求項 1 に記載のプラスチックレンズの製造法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はプラスチックレンズの製造法に関し、更に詳細には、優れた耐衝撃性、耐摩耗性、耐熱水性、耐薬品性、レンズ基材と硬化層との密着性などの特性を有し、米国 FDA 規格を満するプラスチックレンズの製造法に関する。

【0002】

【従来の技術】 プラスチックレンズは軽量、耐衝撃性、易加工性、染色性などの長所があり、光学材料、とりわけ眼鏡レンズの分野で近年急速に普及しつつある。さらに、表面硬度が不十分なために傷がつきやすいと言った欠点の改良あるいは像や物体のチラツキの原因となる表面反射を抑えることでレンズに高付加価値を付与することを目的とした表面改質が既に数多く提案され、それによつてますますプラスチックレンズの市場は拡大しつつある。例えば、前者の表面硬度の改善についてはシリコン系硬化膜を設けることにより、また後者の表面反射の改善では無機物質をレンズ表面に蒸着し反射防止膜を設けることにより、高硬度または反射防止能を有するプラスチックレンズも提供されている。しかし、シリコン系硬化膜や無機反射防止膜を設ける場合にはプラスチックレンズの耐衝撃性を低下させる難点があり、とりわけ、この 2 者の膜を同時に施したプラスチックレンズにおい

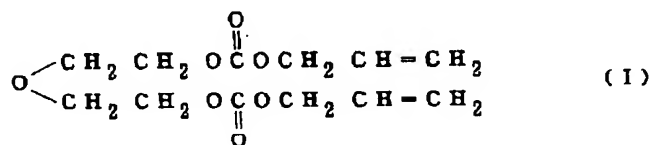
2

\*（ここで R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup> は各々アルキル基、アルケニル基、アリル基、またはハロゲン基、エポキシ基、アミノ基、メルカプト基、メタクリルオキシ基あるいはシアノ基を有する炭化水素基であり；R<sup>3</sup> は炭素数が 1～8 のアルキル基、アルコキシアルキル基、アシル基、フェニル基であり；n および m は 0 または 1 である）で表される有機ケイ素化合物および／またはその加水分解物を含むコーティング組成物を被覆硬化せしめてシリコン系硬化層を設け、

さらにその表面に、無機物質の蒸着による単層又は多層の反射防止膜を形成することを特徴とするプラスチックレンズ製造法。

【請求項 2】 プラスチックレンズ基材が式

【化 2】



ては耐衝撃性の低下はいつそう顕著になり、改善が望まれている。

【0003】 また、プラスチックレンズ基材にシリコン系硬化膜を施す場合にシリコン系硬化膜とプラスチックレンズ基材との密着性を改善することが従来大きな課題となっており、このためプラスチックレンズ基材にプラズマ照射などのエッチング処理を施したり、プラスチックレンズ基材とシリコン系硬化膜との間にプライマー層を設けるなどの方法によりプラスチックレンズ基材の表面改質が行なわれており、後者のプライマーコートによる表面改質の従来技術としては、例えば、プライマー組成物としてエポキシ化合物を用いる方法（特開昭 60-214301 号公報）、アクリルおよび／またはメタクリル系化合物と芳香族ビニル化合物を主成分とするプライマー組成物を用いる方法（特開昭 60-214302 号公報）、アクリルポリオールと多官能有機イソシアネート化合物からなるプライマー組成物を用いる方法（特開昭 61-114203 号公報）などがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述の如く、シリコン系硬化膜のコーティングによる表面硬度向上や無機反射防止膜のコーティングによる表面反射の改善に伴う問題点の一つにプラスチックレンズの長所である耐衝撃性の低下があり、この問題は、前述の従来技術の如くプライマー層を設けた後にシリコン系硬化膜を施し、さらに無機反射防止膜を施したプラスチックレンズにおいても解決されない。この点を更に詳説すると、特開昭 60-214302 号公報に開示されている、アクリル系およ

び／またはメタクリル系化合物と芳香族ビニル化合物を主成分とするプライマー組成物を用いる方法ではプライマー層形成のためにエマルジョンを用いており、このエマルジョン配合には水を使用するため、プライマーの乾燥時に水の残留や乾燥時間に長時間を要する等の問題がある。また、プラスチックレンズ基材にシリコン系硬化膜さらに無機反射防止膜を施した場合、密着性は良好であるが、レンズの中心厚が2.0mm未満で耐衝撃性について米国FDA規格を満足させるのは難しい。

【0005】また特開昭60-214301号公報に開示されている方法では、プライマー層形成材料としてエポキシ化合物を用いており、このエポキシ化合物はエポキシ硬化触媒の存在下に加熱することによりはじめてプライマー層となるものである。硬化時間に長時間を要する。また、このプライマー層を設けた後にシリコン系硬化膜を設け、さらに無機反射防止膜を設けたプラスチックレンズは耐薬品性、シリコン系硬化膜とレンズ基材との密着性向上など優れた特性をもつものの、耐衝撃性は向上されていない。

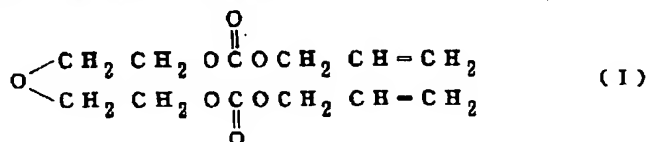
【0006】さらに特開昭61-114203号公報に開示されている方法では、プライマー層を施した後、シリコン系硬化膜を施し、さらに無機反射防止膜を施したプラスチックレンズが耐摩耗性、耐薬品性、耐熱水性、耐擦傷性等の向上は認められるものの、耐衝撃性はあまり向上されない。

【0007】以上詳述したように従来のプライマーコートによる表面改質方法では、密着性、耐薬品性、耐摩耗性において効果が認められるものの、耐衝撃性は依然として解決せず、このためシリコン系硬化膜またはシリコン系硬化膜と無機反射防止膜を有するプラスチックレンズはプライマー層を設けた場合にも米国FDA規格によるメガネレンズの耐衝撃性テストに合格させるためにマイナスレンズの場合、レンズの中心厚を2.0mm以上にする必要があり、このことはレンズのコバ厚を増大させ、レンズが重くなるなどの原因となり、外観が損なわれ、実用上も好ましくない。

【0008】従つて本発明の目的は、プラスチックレンズ基材にプライマー層を設けた後に、シリコン系硬化層、さらに無機反射防止膜を設けた従来のプラスチックレンズの欠点を解消し、耐摩耗性、耐熱水性、耐薬品性、レンズ基材と硬化層との密着性などの特性を維持しつつ同時に優れた耐衝撃性を付与せしめたプラスチックレンズの製造法を提供することにある。

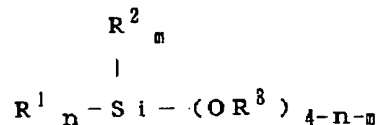
【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記の目



的を達成するために検討を重ねた結果、アルキレングリコール類、ポリアルキレングリコール類、ポリ（アルキレンアジペート）類、ポリ-ε-カプロラクトン、ポリブタジエングリコール類、ポリ（アルキレンカーボネート）類又はシリコーンポリオールから選ばれる活性水素含有化合物とポリイソシアネートとから得られるポリウレタン樹脂からなる膜厚0.01~30μmのプライマー層をプラスチックレンズ基材表面上に設け、続いて特定のシリコン系樹脂よりなる硬化層を設け、さらにその表面に、必要に応じて無機物質の蒸着による単層又は多層の反射防止膜を形成することにより得られるプラスチックレンズが、耐摩耗性、耐熱水性、耐薬品性、レンズ基材と硬化層との密着性に優れているばかりでなく、耐衝撃性にも優れていることを見出した。

【0010】従つて本発明は、アルキレングリコール類、ポリアルキレングリコール類、ポリ（アルキレンアジペート）類、ポリ-ε-カプロラクトン、ポリブタジエングリコール類、ポリ（アルキレンカーボネート）類又はシリコーンポリオールから選ばれる活性水素含有化合物とポリイソシアネートとから得られるポリウレタン樹脂からなる膜厚0.01~30μmのプライマー層をプラスチックレンズ基材表面上に設け、続いて一般式【化3】



（ここでR<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>は各々アルキル基、アルケニル基、アリル基、またはハロゲン基、エポキシ基、アミノ基、メルカプト基、メタクリルオキシ基あるいはシアノ基を有する炭化水素基であり；R<sup>3</sup>は炭素数が1~8のアルキル基、アルコキシアルキル基、アシル基、フェニル基であり；nおよびmは0または1である）で表される有機ケイ素化合物および／またはその加水分解物を含むコーティング組成物を被覆硬化せしめてシリコン系硬化層を設け、さらにその表面に、無機物質の蒸着による単層又は多層の反射防止膜を形成することを特徴とするプラスチックレンズ製造法にある。

【0011】以下、本発明を更に詳細に説明する。

【0012】本発明では、プラスチックレンズ基材として、公知の任意のプラスチックレンズ基材が用いられるが、式

【化4】

5

によつて示されるジエチレングリコールビスアリルカーボネートを重合することによつて得られたものが好ましく用いられる。式(1)の単量体の重合に際して必要に応じて光安定剤、酸化防止剤等の公知の添加剤や共重合可能な他の単量体を添加しても良い。式(1)の単量体の重合方法は特開昭57-44686号公報に詳細に開示されている。

【0013】本発明では、プラスチックレンズ基材表面上にポリウレタン樹脂層をプライマー層として設ける。

【0014】本発明においてプライマー組成物として用いるポリウレタン樹脂は両末端に活性水素を有する化合物とポリイソシアネートの反応から形成される樹脂である。ここで活性水素含有化合物としては、エチレングリコール、1, 2-プロピレングリコール、1, 3-ブタンジオール、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール、ジプロピレングリコール、ジエチレングリコールなどのアルキレングリコール類；ポリプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリテトラメチレングリコールなどのポリアルキレングリコール類；ポリ(ジエチレンアジペート)、ポリ(テトラメチレンアジペート)、ポリ(ヘキサメチレンアジペート)、ポリ(ネオペンチレンアジペート)などのポリ(アルキレンアジペート)類；ポリ-ε-カプロラクトン；ポリ(1, 4-ブタンジエン)グリコール、ポリ(1, 2-ブタンジエン)グリコールなどのポリブタンジエングリコール類；ポリ(ヘキサメチレンカーボネート)などのポリ(アルキレンカーボネート)類；シリコーンポリオール等の2個以上の水酸基を有するポリオール化合物が挙げられるが、その他の公知の活性水素含有化合物の使用も可能である。ポリイソシアネートの例としては、トリレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、1, 5-ナフタレンジイソシアネート、3, 3'-ジメチル-4, 4'-ジフェニルジイソシアネートなどの芳香族系ジイソシアネート、；1, 6-ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、4, 4'-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート、1, 3-ビス(イソシアナトメチル)シクロヘキサン、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネートなどの脂肪族系ジイソシアネートが挙げられるが、その他に、例えば特開昭61-114203号公報に記載された水添キシリレンジイソシアネート、ポリイソシアネートのビウレット結合体あるいはイソシアヌレート結合体、ポリイソシアネートとトリメチロールプロパンとの反応アダクト体などの公知のポリイソシアネートの使用も可能である。

【0015】ポリウレタン樹脂の製造は公知の方法で可能であり、触媒として各種アミンやジブチルスズジラウレートなどの金属系化合物等が用いられる。

【0016】プライマー層の膜厚は0.01~30μm

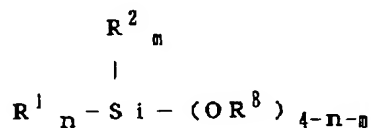
6

で耐衝撃性向上が著しく、特に好ましくは1~21μmであり、0.01μm未満では耐衝撃性向上の効果があまり大きくなく、30μmを超えるとレンズに塗布した時の面精度が低下する。

【0017】プライマー組成物に用いられる溶媒としては炭化水素類、ハロゲン化炭化水素類、アルコール類、ケトン類、エステル類、エーテル類が挙げられ、その他の公知の溶剤の使用も可能である。特に好ましいものは、トルエン、酢酸エチル、メチルエチルケトン、テトラヒドロフランであるが、これらは単独で用いてもよいし、2種以上の混合溶剤として用いてもよい。また、塗布性の改善を目的とした各種レベリング剤あるいは耐候性の向上を目的とした紫外線吸収剤や酸化防止剤さらに染料や顔料、その他膜の性能や機能を高める公知の添加剤を併用することができる。プライマー組成物の塗布方法はスピナー法、ディッピング法、その他公知の方法の中から適宜選択すればよい。ポリウレタン樹脂からなるプライマー層を形成するには、プライマー組成物を、プラスチックレンズ基材表面に塗布したのち、30℃~200℃、好ましくは60℃~150℃の範囲の任意の温度で加熱すればよい。用いる溶剤により異なるが、1~60分の加熱で所望のプライマー層が形成される。

【0018】本発明では、前記の硬化したプライマー層上に、一般式

【化5】



(ここでR<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>は各々アルキル基、アルケニル基、アリル基、またはハロゲン基、エポキシ基、アミノ基、メルカプト基、メタクリルオキシ基あるいはシアノ基を有する炭化水素基であり；R<sup>3</sup>は炭素数が1~8のアルキル基、アルコキシアルキル基、アシル基、フェニル基であり；nおよびmは0または1である)で表わされる有機ケイ素化合物および/またはその加水分解物、及びコロイダルシリカ(粒径1~100nm)からなるコーティング組成物を被覆硬化せしめてシリコン系樹脂によりなる硬化層を設ける。

【0019】これら有機ケイ素化合物の具体的な代表例としては、メチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、フェニルメチルジメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス(β-メトキシエトキシ)シラン、ビニルトリアセトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ-メルカ

7

ブトプロピルトリメトキシシラン、グリシドキシメチルトリメトキシシラン、グリシドキシメチルトリエトキシシラン、グリシドキシメチルトリプロポキシシラン、グリシドキシメチルトリブトキシシランまたはその加水分解物が挙げられるが、その他の公知の化合物の使用も可能である。これらの有機ケイ素化合物は単独または2種以上併用して用いることが可能である。

【0020】コロイダルシリカは、粒径1~100 μmのシリカ微粒子、さらに好ましくは、粒径5~40 μmのシリカ微粒子を、メタノール、エタノール、n-ブタノール等のアルコール、水等の溶剤に分散させたものである（特開昭60-214302号公報参照）。このケイ素系組成物の硬化は、組成物のみの加熱および/または乾燥、紫外線照射あるいは電子線照射などによつて達成しうるが、硬化促進、低温硬化などを目的とした、各種の硬化剤を併用してもよい。硬化剤の具体的な代表例としては、各種の有機酸およびそれらの酸無水物、窒素含有有機化合物、各種金属錯化合物あるいは金属アルコキシド、炭酸塩などの各種塩が挙げられる。特に好ましくは金属錯塩であり、これらは単独で用いてもよいし、2種以上併用することも可能である。

【0021】これをコーティングする方法はプライマー組成物のコーティング方式と同様にスプレー法、ディッピング法、スピナー法などの公知の方法から適宜選択すれば良い。この硬化反応は加熱により進行し硬化膜を形成するが、80℃~150℃熱風中30分~240分硬化するとよい。

【0022】本発明においては、有機ケイ素系組成物を被覆硬化させた後、さらに単層または多層の反射防止膜を設ける。反射防止膜形成に用いる物質としては、無機物質であり、金属、金属あるいは半金属の酸化物、フッ化物、ケイ化物、ホウ化物、炭化物、窒化物、硫化物等があげられる。具体的には、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiO}$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_5$ 、酸化タンタルなどの金属酸化物、 $\text{MgF}_2$ などのフッ化物等である。

【0023】前記物質から構成される単層または多層の反射防止膜を形成させる方法としては、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、イオンビームアシスト法などがあげられる。

【0024】上で得られた反射防止膜付きプラスチックレンズは、反射防止性の他に耐久性のある高硬度表面を有し、プライマー層による耐衝撃性の向上がなされたことから眼鏡用レンズその他の光学物品として好ましく用いられる。

【0025】

【実施例】本発明をより明確にするため以下に実施例を掲げるが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお例中の部数及び%は重量による。

【0026】【実施例1】

8

(1) プラスチックレンズ基材の製造

ジエチレングリコールビスアリルカーボネート150部、パーロイルIPP（日本油脂（株）製ジイソプロピルパーオキシジカルボネート）5部を混合攪拌し、次にこの混合液の不溶物をフィルターで除去し、濾液をエチレン/エチルアクリレート共重合樹脂の成型されたガasketと二枚のガラスモールドで作られる鑄型中に注入した。次に40℃で4時間、40℃から65℃まで直線的に10時間、65℃から85℃まで直線的に5時間、85℃で2時間加熱を行なつた後ガasketとガラスモールドを分離した。更に得られたレンズを130℃で2時間アニーリング処理し、レンズ内部の歪を取り除いた。このようにして得られたレンズは内部歪のない光学用のプラスチックレンズとして良好なものであつた。以下において、これをプラスチックレンズ基材として用いた。

【0027】(2) プライマー用組成物の調製および塗布硬化

市販のポリウレタンLQ3510〔三洋化成（株）製、固形分濃度30%（ポリアルキレンアジベート使用）〕をトルエン/IPA（イソプロピルアルコール）（混合比2/1）混合溶剤で固形分濃度10%に希釈する。次に、この溶液50部に攪拌下ゆつくり、シリコン系界面活性剤（日本ユニカー（株）製L-7002）0.03部を加えてプライマー組成物とした。

【0028】このプライマー組成物を、(1)得られたプラスチックレンズ基材上に浸漬法（引き上げ速度10cm/min）にて塗布した。塗布した基材レンズは120℃で30分間加熱硬化処理して基材上に膜厚8.0 μmのプライマー層を形成させた。

【0029】(3) シリコン系コーティング用組成物の調製および塗布硬化

γ-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン150部を10℃に冷却、攪拌しながら、これに0.05規定塩酸18部を30分間かけて滴下した。つづいてメタノール分散コロイダルシリカ（平均粒子径12±1 μm、固形分30%）350部を攪拌しつつ液に滴下し、滴下終了後、10℃にてさらに一晚攪拌した。この液にメチルセロソルブ52部、イソプロピルアルコール208部、n-ブタノール104部、シリコン系界面活性剤（日本ユニカー（株）製L-7002）2部を添加混合し、充分攪拌した後、シリコン系コーティング用組成物とした。

【0030】前記(2)で得た、プライマー層を有するプラスチックレンズ基材のプライマー層上に前記コーティング用組成物をプライマー組成物の場合と同様にして塗布した。塗布後、120℃で3時間加熱硬化させてシリコン系樹脂よりなる硬化層を形成させて、プライマー層および硬化層を有するプラスチックレンズを得た。

【0031】(4) 反射防止膜の形成

前記(3)によつて得られたプライマー層および硬化層を有するプラスチックレンズの硬化層上に無機物質である  $ZrO_2/SiO_2$  の混合物 (光学的膜厚  $nd=\lambda/2$ )、 $ZrO_2$  ( $nd=\lambda/2$ )、 $SiO_2$  ( $nd=\lambda/4$ ) を順次真空蒸着法で多層被覆させて、プライマー層、硬化層および反射防止膜を有するプラスチックレンズを得た。

#### 【0032】(5) 試験および評価結果

前記(3)及び(4)でそれぞれ得られたプライマー層、硬化層付きプラスチックレンズおよびプライマー層、硬化層、反射防止膜付きプラスチックレンズの性能評価は、次に述べる方法で行なつた。

#### 【0033】(A) 外観

肉眼観察でレンズの透明度、面精度が良好でかつ塗膜に欠陥のないものを合格(○)とし、そうでないものを不合格(×)とした。

#### 【0034】(B) スチールウール硬度

#0000のスチールウールで塗面をこすり、傷つき具合を評価した。判定基準は、

- a: 強く摩擦しても傷がつかない。
- b: 強く摩擦すると少し傷がつく。
- c: 弱く摩擦しても傷がつく。
- d: 爪で簡単に傷がつく。

【0035】(C) 密着性: 硬化膜とレンズ基材或いは反射防止膜と硬化膜の密着性は、JIS D-0202に準じてクロスカットテープ試験法によつて行つた。即ち、鋼ナイフを用い、基材の塗布面に1mmのマスを100個形成する。次に、その上にセロハン粘着テープ(商品名セロテープ、ニチバン(株)製)を強くおしつけた後に、90度方向に急速にはがし、塗膜の剥離の有無を調べた。

【0036】(D) 耐衝撃性: FDA規格に基づき、鋼球落下試験を行つた。即ち、約16.4gの鋼球を127cmの高さから、レンズ中心部へ向かつて自然落下させ、割れないものを合格とした。尚、本試験に用いたレンズの中心厚はすべて1.2mmのものとした。

【0037】本実施例で得られたプライマー層、硬化層付きプラスチックレンズおよびプライマー層、硬化層、反射防止膜付きプラスチックレンズの評価結果を表-1に示す。2種の複合膜付きプラスチックレンズは同一の評価結果であり、外観、耐擦傷性、耐衝撃性、密着性に優れていた。

【0038】【実施例2】プライマー組成物を調製するにあたり、固形分濃度を5%として、固形分濃度5%のポリウレタン樹脂溶液をプライマー組成物として用いた以外はすべて実施例1と同様にしてプライマー層、硬化層、反射防止膜付きプラスチックレンズを得、実施例1と同様に試験した。試験結果は表-1に示す。

【0039】【実施例3】プライマー組成物を調製する

にあたり、市販のポリウレタンとして実施例1で用いたLQ3510のかわりにLQ3505〔三洋化成(株)製、固形分濃度30%(ポリアルキレンアジベート使用)]を用い、トルエン/IPA(混合比2/1)混合溶剤で固形分5%になるように希釈して得たポリウレタン樹脂溶液をプライマー組成物として用いた以外はすべて実施例1と同様にしてプライマー層、硬化層、反射防止膜付きプラスチックレンズを得、実施例1と同様に試験した。試験結果は表-1に示す。

【0040】【実施例4】プライマー組成物を調製するにあたり、市販のポリウレタンとしてE380〔日本エラストラン(株)製(ポリ(アルキレンカーボネート)使用)]を用いテトラヒドロフランを加えてプライマー濃度を3%に調整して得たポリウレタン樹脂溶液をプライマー組成物として用いた以外はすべて実施例1と同様にしてプライマー層、硬化層、反射防止膜付きプラスチックレンズを得、実施例1と同様に試験した。試験結果は表-1に示す。

【0041】【実施例5】プライマー組成物を調製するにあたり、市販のポリウレタンとしてE580〔日本エラストラン(株)製(ポリε-カプロラクトン使用)]を用いテトラヒドロフランを加えてプライマー濃度を3%に調整して得たポリウレタン樹脂溶液をプライマー組成物として用いた以外はすべて実施例1と同様にしてプライマー層、硬化層、反射防止膜付きプラスチックレンズを得、実施例1と同様に試験した。試験結果は表-1に示す。

【0042】【実施例6】プライマー組成物を調製するにあたり、市販のポリウレタンとしてSP-25〔三洋化成(株)製、固形分濃度30%(ポリε-カプロラクトン使用)]を用い、メチルエチルケトンを加えてプライマー濃度を5%に調整して得たポリウレタン樹脂溶液をプライマー組成物として用いた以外はすべて実施例1と同様にしてプライマー層、硬化層、反射防止膜付きプラスチックレンズを得、実施例1と同様に試験した。試験結果は表-1に示す。

【0043】【実施例7】プライマー組成物の濃度を7%に調整し、プライマー組成物を塗布するにあたり、一回のみでなく、乾燥後同様に浸漬法で塗布し、また乾燥するこの一連の操作を繰り返して行い、2回の重ね塗りをした以外は実施例4と全く同様にしてプライマー層、硬化層、反射防止膜付きプラスチックレンズを得、実施例1と同様に試験した。試験結果は表-1に示す。

【0044】【実施例8】プライマー組成物の調製するにあたり、実施例1で用いた市販のポリウレタンのか



わりに下記の製法によつて得られたポリウレタンを用い、このポリウレタンを固形分濃度10%になるように、テトラヒドロランで希釈して得たポリウレタン溶液をプライマー組成物として用いた以外はすべて実施例1と同様にしてプライマー層、硬化層付きプラスチックレンズおよびプライマー層、硬化層、反射防止膜付きプラスチックレンズを得た。

#### 【0045】ポリウレタンの製法

「ポリオールとしてテラタン3000（デュポン（株）製ポリエーテルグリコール）108部及びジエチレングリコール38部を、またイソシアネートとしてヘキサメチレンジイソシアネートを用い、これらをNCO/OH比1.0となるように混合した。その後、混合物をトルエン溶剤で固形分30%となるように希釈した後、90℃で一晩攪拌し反応を完結させ、常法により後処理して目的とするポリウレタンを得た。」得られたプライマー層、硬化層付きプラスチックレンズおよびプライマー層、硬化層、反射防止膜付きプラスチックレンズを実施例1と同様に試験し、表-1に示す結果を得た。

【0046】【実施例9】プライマー組成物の固形分濃度を1%とし、塗布するのにあたり、浸漬法でなくスピナー法を用いた。まずプラスチックレンズ凸面にプライマー組成物0.5μlを滴下し、回転数3000rpmにて30秒間回転させた。塗布したレンズ基材は50℃で5分間加熱処理して乾燥させた。乾燥したこのプライマー層に同様にプライマー組成物を塗布し、乾燥を施すこの一連の操作を繰り返し行い、5回の重ね塗りをし、最後の乾燥は120℃で10分間行つた。それ以外は実施例1と全く同様にしてプライマー層、硬化層付きプラスチックレンズおよびプライマー層、硬化層、反射防止膜付きプラスチックレンズを得、実施例1と同様に試験した。試験結果は表-1に示す。

【0047】【比較例1】実施例1で用いた市販のポリウレタンの溶液のかわりに、スチレン/ブチルアクリレート/ヒドロキシエチルメタクリレート/アクリル酸（100/100/2/5混合比）の4元共重合体（アクリルポリオール）とヘキサメチレンジイソシアネートをNCO/OH比2/1で混合し、メチルイソブチルケトン/酢酸エチル（50/50混合比）で希釈して得た固形分10%の溶液をプライマー組成物として用い、これをプラスチックレンズ基材表面上に塗布し、加熱処理してポリウレタン硬化膜を形成せしめた以外はすべて実施例1と同様にしてプライマー層、硬化層付きプラスチックレンズおよびプライマー層、硬化層、反射防止膜付きプラスチックレンズを得、実施例1と同様に試験した。試験結果は表-1に示す。

【0048】【比較例2】実施例1の(2)で述べたプライマー層を施さない以外は、実施例1と同様にして硬化層、反射防止膜付きプラスチックレンズを得、実施例1と同様に試験した。試験結果は表-1に示す。

【0049】【比較例3】プライマー組成物の調製にあたり、固形分濃度を0.1%に調整し、またプライマー組成物の塗布にあたり、浸漬法でなくスピナー法を用いた。まずレンズ面にプライマー組成物0.5μlを滴下し、回転数3000rpmにて30秒間回転させた。プライマー組成物を塗布した基材レンズは120℃で30分間加熱処理して、膜厚0.004μmのプライマー層を形成させた。それ以外は実施例3と全く同様にしてプライマー層、硬化層付きプラスチックレンズおよびプライマー層、硬化層、反射防止膜付きプラスチックレンズを得、実施例1と同様に試験した。結果は表-1に示す。

【0050】【比較例4】実施例1においてプライマー組成物を塗布するのにあたり、一回だけでなく、乾燥後さらに浸漬法で同様に塗布し、また乾燥するこの一連の操作を繰り返して行い、5回の重ね塗りをし、膜厚41.0μmのプライマー層を形成させた以外は実施例1と全く同様にしてプライマー層、硬化層付きプラスチックレンズおよびプライマー層、硬化層、反射防止膜付きプラスチックレンズを得、実施例1と同様に試験した。結果は表-1に示す。

#### 【0051】【実施例10】

##### (1) プラスチックレンズの製造

ジエチレングリコールビスアリルカーボネート150部、メチルメタクリレート15部、パーロイルIPP（日本油脂（株）製ジイソプロピルパーオキシカルボネート）5.5部を混合攪拌し、次にこの混合液の不溶物をフィルターで除去し、濾液をエチレン/エチルアクリレート共重合樹脂の成型されたガasketと二枚のガラスモールドで作られる鋳型中に注入した。次に30℃から40℃まで直線的に6時間、40℃から50℃まで直線的に4時間、50℃から70℃まで直線的に5時間、70℃から85℃まで直線的に2時間、85℃で1時間の加熱を行なつた後ガasketとガラスモールドを分離した。更に得られたレンズを120℃で2時間アニーリング処理しレンズ内部の歪を取り除いた。このようにして得られたレンズは内部歪のない光学用のプラスチックレンズとして良好なものであつた。

【0052】得られたプラスチックレンズ基材を以下、実施例7と同様に処理してプライマー層、硬化層付きプラスチックレンズおよびプライマー層、硬化層、反射防止膜付きプラスチックレンズを得、実施例1と同様に試験した。試験結果は表-1に示す。

【0053】【実施例11】プラスチックレンズの製造にあたりジエチレングリコールビスアリルカーボネート150部、メチルメタクリレート40部、パーロイルIPP（日本油脂（株）製ジイソプロピルパーオキシカルボネート）6部を混合攪拌し、次にこの混合液の不溶物をフィルターで除去し、濾液をエチレン/エチルアクリレート共重合樹脂の成型されたガasketと二枚のガラスモールドで作られる鋳型中に注入した以外は実施例

10と同様にしてプライマー層、硬化層付きプラスチックレンズおよびプライマー層、硬化層、反射防止膜付きプラスチックレンズを得、実施例1と同様に試験した。結果は表-1に示す。

【0054】【実施例12】プラスチックレンズの製造にあたりジエチレングリコールビスアリルカーボネート150部、メチルメタアクリレート15部、ジエチレングリコールジアクリレート3部、パーロイルIPP（日本油脂（株）製ジイソプロピルパーオキシカルボネート）6部を混合攪拌し、次にこの混合液の不溶物をフィ\*10

表-1

	ポリウレタン樹脂	外 観	スチール ウール	密着性	耐衝撃性	プライマー層 膜厚(μm)
実施例 1	LQ3510	○	a	100/100	○	8.0
2	LQ3510	○	a	100/100	○	3.0
3	LQ3505	○	a	100/100	○	3.0
4	E380	○	a	100/100	○	1.0
5	E580	○	a	100/100	○	1.0
6	SP-25	○	a	100/100	○	3.0
7	E380	○	a	100/100	○	21.0
8	実施例8で調製したもの	○	a	100/100	○	3.0
9	LQ3510	○	a	100/100	○	1.0
比較例 1	-	○	a	100/100	×	1.0
2	-	○	a	100/100	×	-
3	LQ3505	○	a	100/100	×	0.004
4	LQ3510	×	c	100/100	○	41.0
実施例 10	E380	○	a	100/100	○	21.0
11	E380	○	a	100/100	○	21.0
12	E380	○	a	100/100	○	21.0

【0056】上表より明らかなように、本発明により、外観、耐摩耗性、耐擦傷性、密着性ばかりでなく耐衝撃性に極めて優れたプラスチックレンズが提供された。

【0057】

\*ルターで除去し、濾液をエチレン/エチルアクリレート共重合樹脂の成型されたガasketと二枚のガラスモールドで作られる鋳型中に注入した以外は実施例10と同様にしてプライマー層、硬化層付きプラスチックレンズおよびプライマー層、硬化層、反射防止膜付きプラスチックレンズを得、実施例1と同様に試験した。結果は表-1に示す。

【0055】

【表1】

【発明の効果】本発明によれば、外観、密着性、耐摩耗性、耐擦傷性にすぐれているばかりでなく、従来の同種のプラスチックレンズの欠点である耐衝撃性を大幅に改善したプラスチックレンズを得ることができる。

フロントページの続き

(51)Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

// B 2 9 K 75:00